Eine neue Pseudomyrma aus der Ochsenhorndornakazie in Mexiko,

mit Bemerkungen über Ameisen in Akaziendornen und ihre Gäste. Ein kritischer Beitrag zur Pflanzen-Myrmekophilie.

(212. Beitrag zur Kenntnis der Myrmekophilen)

Mit vier photographischen Tafeln

von

E. WASMANN S. J., (Valkenburg, L.).

---

1. Einleitung.

Herr C. RITSEMA Cz., Conservator am Rijksmuseum v. nat. Hist. in Leiden sandte mir kürzlich drei antilopenhornähnliche Gebilde aus Mexiko zur Ansicht, welche dem Museum durch Herrn W. BRAKHOVEN, „Sergeant-Schrijver a/b. van Hr. Ms. Wachtschip te Den Helder", zugeschickt worden waren. Die Dornen stammen aus Tampico und waren von der folgenden Mitteilung begleitet: „Deze voorwerpen groeien als hier het gras over heele strooken grond. Ze waren groen bij het plukken, allengs namen ze deze kleur (graubraun) aan en zaten vol roode mieren."

Ich erkannte diese „miniatuur-antilopenhorens" sofort als Akaziendornen, welche bereits BELT als Nester von *Pseudomyrma* beschrieben hat. An den drei Dornpaaren war stets nur der eine der beiden Dornen, und zwar auf der dem Stamme zugewandten Seite, nahe der Spitze von den Ameisen mit einer länglich ovalen Öffnung durchbohrt, deren äusseres Lumen 3—4 mm. lang und 2—2.5 mm. breit war, während die innere Öffnung des Loches nur einen Durchmesser von

1.5—2 mm. hatte. Diese Öffnungen waren vom Finder mit rotem Siegellack verschlossen, um die Ameisen am Entwischen zu hindern. Wenn man eines der Doppelhörner nahe an das Ohr hielt und schüttelte, hörte man sofort, dass noch Ameisen darin sein mussten. Da Herr C. RITSEMA die Güte hatte, mir eines der drei Exemplare zu überlassen, schnitt ich auf der Aussenseite des von den Ameisen angebohrten Dorns ein 4 mm. breites, viereckiges Fenster aus — wozu bei der Härte des Dorns eine halbe Stunde Arbeit nötig war — und konnte aus demselben ca. 50—60 Arbeiterinnen, einige geflügelte Weibchen, ein paar Männchen und eine Anzahl Larven und Puppen herausklopfen. Weitaus die meisten Ameisen waren natürlich mehr oder weniger zerbrochen, einige jedoch noch ganz unversehrt. Die beiden übrigen Dornpaare, die ich uneröffnet zurücksandte, enthalten sicher auch noch viele Ameisen.

Die beifolgenden photographischen Tafeln 14 und 15 zeigen die zwei grössten Dornpaare in natürlicher Grösse. Die vier Ameisen (1 ♀ und 3 ☿☿), die zwischen den Gabeln des stark gebogenen Dorns (Taf. 14, Fig. 1) sich befinden, stammen aus dem von mir aufgeschnittenen, fast parallelgabeligen zweiten Dorn (Taf. 15, Fig. 5).

Taf. 14, Fig. 2 zeigt die nämlichen Ameisen in $4^1/_2$ facher Vergrösserung. Die eine der 3 ☿☿ ist in der zusammengekrümmten Stellung abgebildet, welche die *Pseudomyrma* annehmen, wenn sie sich totstellen.

Die Akazienart, welcher diese Dornen aus Mexiko angehören, ist *Acacia sphaerocephala* CHAM. u. Schlecht. (*cornigera autorum*). Die *Pseudomyrma*, welche sie bewohnt, ist eine neue Art: Ich verglich sie mit den 17 *Pseudomyrma*-Arten meiner Sammlung und mit den Beschreibungen von ca. 50 weiteren Arten aus Mittel- und Südamerika. Am nächsten steht sie der *Ps. Belti* EM. Ich werde sie im 6. Teil dieser Arbeit als *Pseudomyrma canescens* n. sp. (wegen der anliegenden weisslichen Behaarung) beschreiben. Auch EMERY, dem ich einige Exemplare zusandte, bestätigte, dass es sich um eine neue Art handle. — Ich lasse nun vorerst einige Literaturnotizen über Ameisen in Akaziendornen und über deren Gäste folgen.

2. Belts Beobachtungen über die Symbiose zwischen Pseudomyrma und Akazien in Nicaragua.

Von Ameisen bewohnte Akazien, sogenannte Ameisenakazien, finden sich zwar in der Literatur schon 1651 durch F. HERNANDEZ [1]) erwähnt, aber die erste, in ihrer klassischen Genauigkeit bis heute unübertroffene Schilderung der Symbiose zwischen amerikanischen Akazien und Ameisen stammt von THOMAS BELT 1874. In der mir vorliegenden zweiten Auflage (S. 218) bildet er den „Bulls-Horn-Thorn" ab, welcher offenbar derselben Art (*Acacia sphaerocephala*) angehört wie Fig. 1 auf unserer Tafel 14. BELT bemerkt nicht bloss, dass die paarweise stehenden Dornen dieser Akazie von Ameisen bewohnt werden, sondern auch, dass nur einer der beiden Dornen nahe der Spitze von den Ameisen angebohrt wird, während als Nest beide Dornen zugleich dienen, indem die basale Zwischenwand derselben von ihnen durchgenagt wird, „so that one entrance serves for both". „Here they rear their young, and in the wet season every one of the thorns is tenanted; and hundreds of ants are to be seen running about, especially over the young leaves. If one of these be touched, or a branch shaken, the little ants (*Pseudomyrma bicolor* GUÉR.) swarm out from the hollow thorns, and attack the aggressor with jaws and sting. They sting severely, raising a little white lump that does not disappear in less than twenty-four hours".

Weiterhin macht BELT Mitteilung von den Diensten, welche sich die Ameisen und die Akazien nach seiner Ansicht gegenseitig leisten: „These ants form a most efficient standing army for the plant, which prevents not only the mammalia from browsing on the leaves, but delivers it from the attacks of a much more dangerous enemy — the leafcutting ants. For these services the ants are not only securely housed by the plant, but are provided with a bountiful supply of food, and to secure their attendance at the right time and place, the food is so arranged and distributed as to effect that object with wonderful perfection. The leaves

[1]) Nova plantarum, animalium et mineralium Mexicanorum historia.

are bipinnate. At the base of each pair of leaflets, on the mid-rib, is a craterformed gland, which, when the leaves are young, secretes a honey-like liquid. Of this the ants are very fond; and they are constantly running about from one gland to another to sip up the honey as it is secreted. But this is not all; there is still a more wonderful provision of more solid food. At the end of each of the small divisions of the compound leaflet there is, when the leaf first unfolds, a little yellow fruitlike body [1]) united by a point at its base to the end of the pinnule. Examined through a microscope, this little appendage looks like a golden pear. When the leaf first unfolds, the little pears are not quite ripe, and the ants are continually employed going from one to another, examining them. When an ant finds one sufficiently advanced, it bites the small point of attachement; then, bending down the fruitlike body, it breaks it off and bears it away in triumph to the nest. All the fruitlike bodies do not ripen at once but successively, so that the ants are kept about the young leaf for some time after it unfolds. Thus the young leaf is always guarded by the ants; and no caterpillar or larger animal could attempt to injure them without being attacked by the little warriors. The fruitlike bodies are about one twelfth of an inch long and are about one third of the size of the ants; so that an ant carrying one away is as heavily laden as a man bearing a large bunch of plantains. I think these facts show that the ants are really kept by the acacia as a standing army, to protect its leaves from the attacks of herbivorous mammals and insects."

Belt berichtet (p. 221) auch über Versuche, die er mit den Akazien angestellt, um ihre Beziehungen zu den Ameisen zu prüfen. „I sowed the seeds of the Acacia in my garden and reared some young plants. Ants of many kinds were numerous; but none of them took to the thorns for shelter, nor the glands and fruit-like bodies for food; for, as I have already mentioned, the species that attend on the thorns

[1]) Gemeint sind die eiweisshaltigen Gebilde, welche Schimper 1888 als „Belt'sche Körperchen" beschrieben hat.

are not found in the forest. The leaf-cutting ants attacked the young plants and defoliated them, but I have never seen any of the trees out on the savannahs that are guarded by the *Pseudomyrma* touched by them [1]), and have no doubt, the acacia is protected from them by its little warriors. The thorns, when they are first developed, are soft and filled with a sweetish pulpy substance; so that the ant, when it makes an entrance to them [2]), finds its new house full of food. It hollows this out, leaving only the hardened shell of the thorn. Strange to say, this treatment seems to favour the development of the thorn, as it increases in size, bulging out towards the base [3]); whilst in my plants that where not touched by the ants, the thorns turned yellow and dried up into dead but persistent prickles. I am not sure however, that this may not have been due to the habitat of the plant not suiting it." [4])

In neuerer Zeit ist bekanntlich die BELT-DELPINO-SCHIMPER'sche Theorie von der auf gegenseitigem Vorteil beruhenden Symbiose zwischen Ameisenpflanzen und Pflan-

---

[1]) Hier hat BELT leider nicht angegeben, ob auch die jüngeren Bäume auf der Savanne von den Blattschneidern verschont blieben, sobald sie Ameisen in den Dornen beherbergten. RETTIG (1904, S. 28) wendet gegen BELT's Versuche ein, die älteren Bäume seien ohnehin schon durch ihre starke Stachelbewehrung hinreichend vor Feinden geschützt. Dabei hat er jedoch übersehen, dass es bei BELT nicht so sehr um den Schutz derselben gegen pflanzenfressende Wiederkäuer als gegen die Blattschneiderameisen sich handelt, welche um die Stacheln sich offenbar gar nicht bekümmeren. RETTIG's Einwand ist daher hinfällig.

[2]) Nach der Analogie mit der Nestgründung von *Azteca* in den *Cecropia* (FRITZ MÜLLER, SCHIMPER, ULE und H. V. JHERING) ist es die junge Königin, welche den Nesteingang bohrt und in demselben auch reichliche Nahrung findet während der Erziehung der ersten Arbeiterbrut.

[3]) Dass dies nicht immer zutrifft, zeigt ein Vergleich unserer Fig. 1 und 5 auf Taf. 14 und 15. Das eine Dornenpaar (Fig. 5) ist fast parallel, obwohl es ebenfalls eine ansehnliche *Pseudomyrma*-Kolonie enthielt, aus welcher die photographierten Ameisen stammen. Das dritte, hier nicht abgebildete Dornenpaar war kleiner und schwach gebogen, beherbergte aber gleichfalls die *Pseudomyrma*.

[4]) Diese Bemerkung hat RETTIG (1904 S. 28) in seiner Kritik der BELT'schen Versuche übersehen.

zenameisen durch E. RETTIG [1]), E. ULE [2]), H. v. JHERING [3]), M. NIEUWENHUIS-V. UEXKÜLL-GÜLDENBANDT [4]) und K. FIEBRIG [5]) stark angezweifelt und in ihren Grundlagen erschüttert worden. Eben deshalb schien es mir nützlich, die vortrefflichen, bisher nicht durch Tatsachen widerlegten Untersuchungen von BELT hin eingehend zu zitieren. Die meisten Gegner der Theorie von den myrmekophilen Anpassungen der Ameisenpflanzen beschäftigen sich nur mit den Cecropien. Was aber für diese gilt, kann nicht ohne weiteres auf die Akazien, welche Steppenpflanzen sind, angewandt werden; und wenn die Cecropien erfahrungsgemäss keines Schutzes gegen die *Atta* bedürfen und einen solchen auch tatsächlich nicht geniessen, so folgt daraus noch keineswegs das nämliche für die Ameisenakazien. Die HUBER-BUSCALIONI'sche Theorie, welche die Besiedlung von Bäumen durch Ameisen in den Tropen auf die periodischen Ueberschwemmungsgebiete begrenzen will, geht — falls sie ausschliesslich gefasst wird — zweifellos in ein falsches Extrem. Wenn auch sehr viele arboricole Ameisennester in den Tropen auf diese allgemeine Ursache zurückgeführt werden können, so gibt es doch ausserdem eine Menge von speziellen Anpassungen bestimmter Ameisenarten an das Leben in Dornen, Gallen, hohlen Zweigen u. s. w., die mit der Ueberschwemmungstheorie gar nichts zu tun haben. Ich erinnere nur an unsere europäischen *Colobopsis truncata* und *Dolichoderus bipunctatus*. In diese

---

1) Ameisenpflanzen-Pflanzenameisen. Ein Beitrag zur Kenntnis der von Ameisen bewohnten Pflanzen und der Beziehungen zwischen beiden. Jena 1904.

2) Symbiose zwischen *Danais euripus* und *Asclepias curassavica*, nebst Beitrag zu derjenigen zwischen Ameisen und Cecropien (Berichte d. Deutsch. Botan. Gesellsch. XV, 1897, S. 385—387); Verschiedenes über den Einfluss der Tiere auf das Pflanzenleben (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. XVIII, 1900, S. 122—130); Ameisenpflanzen (Botan. Jahrb. XXXVII, 1906, S. 335—352).

3) Die Cecropien und ihre Schutzameisen (Bot. Jahrb. XXXIX, 1907, S. 666—714).

4) Extraflorale Zuckerausscheidungen und Ameisenschutz (Ann. Jard. botan. Buitenzorg (2) VI. 1907, 2. Heft, S. 195—328).

5) *Cecropia peltata* und ihr Verhältnis zu *Azteca Alfaroi* (nicht *Alfari*, wie F. schreibt), zu *Atta sexdens* und anderen Insekten. Mit einer Notiz über Ameisendornen bei *Acacia cavenia*. Ein kritischer Beitrag zur Ameisenpflanzen-Hypothese. (Biol. Centralbl. XXIX, 1909, No. 1—3).

letztere Klasse gehören meines Erachtens die Beziehungen von *Pseudomyrma*-Arten zu amerikanischen Akazien, zumal letztere als Steppenpflanzen weit weniger periodischen Ueberschwemmungen ausgesetzt sind als die Urwaldbäume.

Andere Gegner der Pflanzen-Myrmekophilie beschäftigen sich hauptsächlich mit den extranuptialen Nektarien und suchen nachzuweisen, dass dieselben einerseits auch bei solchen Pflanzen vorkommen, die nicht von Ameisen besucht werden, und dass anderseits der Ameisenbesuch der extranuptialen Nektarien den betreffenden Pflanzen manchmal keinen Nutzen bringe. Es wäre jedoch eine falsche Verallgemeinerung, hieraus schliessen zu wollen, dass es überhaupt keine extranuptialen Nektarien gebe, welche speziell dem Ameisenbesuch angepasst sind, und zwar in einer für die Wirtspflanze nützlichen Weise. Insbesondere ist darauf aufmerksam zu machen, dass die BELT'schen Körperchen [1]) gerade bei jenen amerikanischen Akazien vorkommen, deren Dornen regelmässig von *Pseudomyrma* bewohnt werden, nämlich bei *Acacia sphaerocephala*, *spadicigera* und *Hindsii*. Merkwürdigerweise will RETTIG (1904 S. 27) die Myrmekophilie dieser Ameisenakazien w i e d e r l e g e n durch „das gleichzeitige Vorkommen von Blattdrüsen auf diesen drei zwar nahe verwandten, jedoch spezifisch verschiedenen Formen". Der richtige Schluss wäre der entgegengezetzte gewesen. RETTIG hat daher keinen Beweis für seine Meinung erbracht: „Ebensowenig wie die Cecropien sind meines Erachtens auch die Ameisenakazien myrmekophil."

FIEBRIG (1909, S. 67—69) bringt ebenfalls nichts Tatsächliches gegen die von ihm bezweifelte Myrmekophilie von *Acacia cavenia* vor, deren riesige Dornen von *Pseudomyrma Fiebrigi* FOR. bewohnt werden. BELT'sche Körperchen hat er zwar an dieser Akazie nicht beobachtet, aber er fügt selber bei, dass sie ihm entgangen sein können, da er nur wenige Pflanzen darauf untersuchen konnte.

C. EMERY [2]) (1912, S. 47) erklärt sich ebenfals gegen die

---

[1]) Die Benennung und nähere Beschreibung derselben stammt von A. F. W. SCHIMPER, Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im trop. Amerika, Jena 1888, S. 50 ff.

[2]) Les plantes à fourmis (Scientia XII, 1912, XXIV-4, S. 41—56).

Myrmekophilie der Ameisenakazien, aber ohne etwas Neues gegen die BELT'sche Erklärung anzuführen. Es sind nur zwei allgemeine Gründe, die ihn zu seiner Stellungnahme bewegen: BELT, FRITZ MÜLLER und deren Nachfolger hätten die für die Pflanzen durch die Blattschneiderameisen erwachsenden Gefahren übertrieben, und die DELPINO'sche Theorie von der myrmekophilen Bedeutung der extranuptialen Nektarien sei durch die Untersuchungen von M. NIEUWENHUIS als „zu absolut" und nur teilweise giltig erwiesen worden. Es scheint fast, dass man gegenwärtig aus der früheren Ueberschätzung der Myrmekophilie der Ameisenpflanzen in das entgegengesetzte Extrem zu verfallen geneigt ist. Ich möchte mich lieber in der richtigen Mitte halten.[1]) Speziell für die Ameisenakazien Amerikas ist bisher Nichts tatsächlich widerlegendes gegen die BELT'sche Erklärung ihrer Symbiose mit *Pseudomyrma* vorgebracht worden. Dass die Nestöffnung und Nesthöhlung in den Dornen nicht eigens präformiert sind, sondern von den Ameisen ausgenagt werden, hat BELT selber bereits beschrieben. Dass aber die extranuptialen Nektarien dieser Akazie, die Blattdrüsen und BELT'schen Körperchen, eine spezielle Anpassung an die Myrmekophilie sind, die bei anderen, nicht von *Pseudomyrma* bewohnten Akazien fehlt, dürfte auch heute noch zu recht bestehen.

Ob die *Pseudomyrma*-Art, welche BELT in der Ochsenhorndornakazie von Nicaragua beobachtet hat, wirklich *gracilis* F. (*bicolor* GUÉR.) war, ist sehr zweifelhaft. Wahrscheinlich handelt es sich um eine Art der *Belti*-Gruppe, wie durch die späteren Funde von ANASTASIO ALFARO in Costarika nahegelegt wird. BELT hat auch eine kleine schwarze *Cremastogaster* als Bewohnerin derselben Akaziendornart beobachtet, die ihre Nestöffnungen jedoch in der Mitte eines Dornes jedes Dornpaares bohrt, nicht in der Nähe der Spitze desselben wie die *Pseudomyrma*. Nach ALFARO's unten zu erwähnenden Beobachtungen in Costarika scheint *Crem. brevispinosa* MAYR bei BELT gemeint zu sein.

---

[1]) Auch ESCHERICH warnt vor zu weit gehenden negativen Verallgemeinerungen (K. ESCHERICH, Ameisen und Pflanzen, in: Thar. forstl. Jahrbuch, LX, 1909, S. 88).

3. Neuere Berichte über Ameisen in Akaziendornen Amerikas.

1890 beschrieb C. EMERY [1]) eine Reihe neuer neotropischer *Pseudomyrma*, unter denen die folgenden ihre Nester in Akaziendornen hatten: *Ps. Belti* subsp. *fulvescens* aus Guatemala (später auch in Mexiko gefunden), *Ps. spinicola, nigrocincta* und *subtilissima* aus Costarika; letztere wohnte in einigen Dornen eines im übrigen von *Ps. Belti* bewohnten Baumes.

„Die in Akaziendornen lebenden Ameisen von Costarika" behandelte EMERY [2]) 1891 auf Grund der Funde von ANASTASIO ALFARO. Dieser traf als gewöhnliche „Gäste" der dortigen Akazien drei verschiedene *Pseudomyrma*-Arten, die schwarze *Ps. Belti* EM., die rote *Ps. spinicola* EM. und die gelbe *Ps. nigrocincta* EM. Um welche Akazienart es sich handelt, ist zwar nicht angegeben; aber nach einer mir von EMERY gütigst übersandten Photographie eines Akazienzweiges, der von *Ps. Belti* bewohnt war, handelt es sich um *Ac. spadicigera*; auf der Rückseite der Kopie steht von ALFARO's Hand: „Rama de una Acacia de espinas pareadas, don de habita la *Pseudomyrma Belti* EMERY. Alajuela, Costa-Rica". Ferner überliess mir EMERY eines der von ALFARO erhaltenen Nester der *Ps. spinicola* EM., welches ebenfalls ein Doppeldorn von *Ac. spadicigera* ist. Ich gebe auf Taf. 15 Fig. 6 die Photographie desselben zum Vergleich mit den von *Ps. canescens* bewohnten Dornen der *Ac. sphacrocephala* aus Mexiko (Fig. 1 und 5).

Die genannten drei *Pseudomyrma*-Arten, *Belti, spinicola* und *nigrocincta*, kommen nach ALFARO's Beobachtungen nur auf Akazien vor, während viele andere Arten derselben Gattung, wie wir noch sehen werden, ihre Nester im Holze, in blasenförmigen Anschwellungen der Stengel u. s. w. an anderen Pflanzen haben. Die Akaziendornen werden von jenen drei *Pseudomyrma* nahe der Spitze durchbohrt, und zwar nur je

---

[1]) Studi sulle formiche della fauna neotropica (Boll. Soc. Ent. Ital. XXII, S. 38—80), No. II: Sopra alcune specie del genere Pseudomyrma, S. 22—29.

[2]) Biologisches Centralblatt XI, Nr. 5 u. 6: Zur Biologie der Ameisen I.

ein Dorn eines jeden Paares, gerade so, wie es BELT beim Ochsenhorndorn beschrieb. Niemals traf ALFARO mehr als eine der drei erwähnten *Pseudomyrma*-Arten auf demselben Baum; alle Dornen auf den lebenden Zweigen desselben waren dann von dieser Ameise bewohnt. Tote Zweige beherbergten jene *Pseudomyrma* nicht mehr; ihre angebohrten, hohlen Dornen bezeugten aber, dass sie früher von ihnen bewohnt waren. Die *Pseudomyrma* sind, wie ALFARO in Uebereinstimmung mit BELT hervorhebt, sehr lebhafte und wehrhafte Insekten. Sie dulden auf ihrem Baume keine anderen Tiere und greifen jeden Störer wütend an. Einmal sah ALFARO, als er mit seinem Messer an einer von der schwarzen Art bewohnten Akazie klopfte, um die Ameisen hervorzulocken, wie sie eine kleine Eidechse, die sich zufällig auf dem Stamm befand, überfielen und töteten. Ausserdem kommt in Costarika noch eine sehr kleine, schmale *Pseudomyrma* vor, *Ps. subtilissima* EM. Sie ist jedoch selten und bewohnt nicht den ganzen Baum, sondern nur einzelne Dornpaare auf seinen Zweigen. ALFARO beobachtete sie nur einmal, und zwar auf einem von *Belti* bewohnten Baum. „Diese kleine Art ist flink und furchtsam; bei jeder Störung versteckt sie sich in den Spalten und Ritzen der Rinde. Wurde die schwarze Eigentümerin des Baumes (*Belti*) durch Klopfen oder Schütteln beunruhigt, so zog sich die kleinste, als fürchte sie den Zorn ihrer kriegerischen Nachbarin, zurück. Es scheint also, dass die Zwergpseudomyrma von der schwarzen Art als unansehnlicher und unschädlicher Einwohner auf ihrem Revier nur geduldet wird, ohne dass zwischen den beiden Ameisen wirkliche Freundschaft besteht."

Während die genannten *Pseudomyrma* gesetzmässige Bewohner der lebenden Akaziendornen sind, dienen, wie ALFARO weiter berichtet, die von ihnen verlassenen trocknen Zweige manchmal anderen Ameisen als Wohnung, namentlich kleinen *Camponotus*, welche verschiedenen Varietäten des *C. senex* subsp. *planatus* ROG. angehören. Diese Arten haben sonst auch anderswo ihre Nester und finden in den durch die *Pseudomyrma* angebohrten und ausgehöhlten Dornen eine bereits vorbereitete Wohnstätte für ihr Kolonie. EMERY betrachtet sie daher gewissermassen als „Raumparasiten oder

Einmieter der Pseudomyrmen, welche von den kriegerischen Eigentümern der Akazie ebenso wie *Pseudomyrma subtilissima* geduldet werden."

Pseudomyrma Belti, spinicola und *nigrocincta* sind nach EMERY's Ansicht „speziell an das Leben in Akaziendornen angepasste Ameisenarten." ALFARO fand sie niemals an anderen Örtlichkeiten. Eine mit *Belti* nahe verwandte Form, die EMERY als subsp. *fulvescens* beschrieb, wurde ihm zuerst von BECCARI aus Guatemala zugesandt, wo sie in Anschwellungen der Zweige von *Cordia gerascanthos* lebte. Von STOLL wurde sie auch auf Akazien in Guatemala gefunden. Später entdeckte man sie auch in Jalapa in Mexiko in den Dornen einer *Acacia*-Art, welche nach WHEELER's Originalabbildung wahrscheinlich *Ac. sphaerocephala* ist. [1]) Es scheint sonach, dass diese *Pseudomyrma* nicht ausschliesslich in Akaziendornen haust, sondern auch in Höhlungen der Zweige anderer Pflanzen, wenigstens an manchen Orten.

EMERY bezweifelt mit recht, dass die von BELT in Nicaragua in Symbiose mit der Ochsenhorndornakazie beobachtete Art *Pseudomyrma bicolor* GUER. (*gracilis* F.) gewesen sei, wie BELT nach FRED. SMITH's Bestimmung sie nannte. Denn diese Art kommt auch in Costarika vor und scheint daselbst nicht in Akaziendornen zu leben. Dass aber in einander so naheliegenden geographischen Gebieten grosse Unterschiede in der Lebensweise ein und derselben Ameisenart anzunehmen sind, ist nicht wahrscheinlich.

In einem Nachtrag zu seiner Arbeit über Ameisen in Akaziendornen von Costarika berichtet EMERY noch über eine spätere Sendung ALFARO's, welche Ameisen enthielt, „die in derselben von den *Pseudomyrma* anscheinend völlig verlassenen Akazie" angetroffen worden waren. Es sind die folgenden Arten: *Pseudomyrma bicolor* var. *mexicana* ROG., *Ps. nigropilosa* EM., *Ps. Künkeli* EM., *Cremastogaster brevispinosa* MAYR, *Cryptocerus minutus* F., *Cryptocerus discocephalus* FR. SM. (?), *Camponotus rectangularis* EM., *Colobopsis* n. sp. und endlich einige *Prenolepis longicornis* LTR., die wohl nur zufällig auf dem Baume gefangen wurden. Die

---

[1]) Siehe WHEELER, Ants, New-York 1910, S. 307 u. Fig. 177.

der Sendung beigefügten Dornen waren meist alt und grau, und ihre rauhe Oberfläche hatte den Wachsüberzug verloren. Darunter waren die von *Cryptocerus* bewohnten die ältesten; ihre durchbohrte Spitze war in der Höhe des Loches abgestutzt und wie abgenagt. Dagegen hatten die von den *Pseudomyrma* und *Colobopsis* besetzten Dornen in der Nähe der Spitze die gewöhnliche Öffnung; nur war dieselbe bei *Ps. mexicana* und *nigropilosa* grösser als bei *Belti*, dem grösseren Durchmesser des Kopfes dieser Arten entsprechend. Jene Dornen endlich, welche *Cremastogaster brevispinosa* enthielten, waren jünger und hatten eine grünliche, glänzende Oberfläche; das Bohrloch war in wechselnder Höhe angebracht, aber nie so nahe der Spitze wie bei *Pseudomyrma*; es war ferner nicht rundlich, sondern von unregelmässiger Form und mit rauhen Rändern. An einen dieser Dornen war ein Zettel gebunden mit der Bemerkung, dass diese Ameise auf von *Pseudomyrma* verlassenen Bäumen wohne und nicht die jungen, noch weichen, sondern die bereits erhärteten Dornen anbohre. Ob die übrigen erwähnten Ameisen die Dornen selbst anbohren oder nur die von *Pseudomyrma Belti* etc. verlassenen Dornen benutzen, konnte EMERY nicht entscheiden. Wenigstens für die *Camponotus*- und *Cryptocerus*-Arten scheint ihm jedoch letztere Annahme wahrscheinlicher.

ALFARO's Beobachtungen zusammenfassend bemerkt EMERY schliesslich, dass zwar eine nicht geringe Zahl verschiedener Ameisen in Akaziendornen leben und ihren Haushalt einrichten können, wie die in den Dornen enthaltenen entfügelten Weibchen sowie Larven und Puppen andeuteten; aber nur die drei anfangs erwähnten *Pseudomyrma*, nämlich *Belti*, *spinicola* und *nigrocincta* sind imstande, den ganzen Baum zu besetzen. „Fehlen diese, so kann sich eine grössere Anzahl verschiedener Ameisenarten, darunter auch verschiedene andere Pseudomyrmen, und zwar eine Varietät der *Ps. gracilis*, auf demselben Akazienbaum ansiedeln und daselbst friedlich beisammen leben. Diese Tatsache scheint mir den oben ausgesprochenen Satz zu bestätigen, dass jene drei Pseudomyrmen w i r k l i c h s p e z i e l l a n d a s A k a z i e n l e b e n a n g e p a s s t e A r t e n s i n d."

Karl Fiebrig [1]) entdeckte 1908 im Chaco (Paraguay, nahe der bolivianischen Grenze), eine neue *Pseudomyrma*-Art in den Dornen von *Acacia cavenia* H. & A.; Forel [2]) beschrieb dieselbe als *Ps. Fiebrigi*. Die Dornen dieser Akazie sind im Vergleich zum Strauch, dessen Stengel zum grösstenteil die Dicke von 1 cm nicht überschreiten, vielfach riesenhaft und messen 90 × 8 mm. Häufig zeigen sie unweit der Spitze eine Öffnung und beherbergen dann in dem von den Ameisen ausgehöhlten Raum die *Pseudomyrma Fiebrigi*. Diese ist im Gegensatze zu der Grösse der Dornen sehr klein (3.7—4.3 mm) und sehr schmal. Fiebrig berichtet leider nichts darüber, ob die sämtlichen Dornen eines Strauches in diesem Falle von der *Pseudomyrma* besetzt sind, wie es bei *Belti* der Fall ist. Bei der Kleinheit von *Ps. Fiebrigi* im Vergleich zur Grösse ihrer Wohnung ist es auch wenig wahrscheinlich, dass ihre Kolonieverbände auf eine grössere Anzahl von Dornen sich erstrecken. Auch über ihre Ernährungsweise finden wir bei Fiebrig keine Angaben. Die Belt'schen Körperchen, die er auf den wenigen von ihm untersuchten Exemplaren nicht beobachtete, können ihm, wie er selbst sagt, entgangen sein. Auch nicht von der Ameise angebohrte Dornen erreichen manchmal unter dem Einfluss reichlicher Niederschläge die erwähnte, beträchtliche Grösse; Fiebrig glaubt deshalb nicht, dass durch den von der Ameise ausgeübten Reiz ihr Wachstum befördert werde. Im Übrigen wurde bereits oben (S. 302) bemerkt, dass durch seine Beobachtungen die Belt'sche Ansicht von der Myrmekophilie der Ameisenakazien keineswegs widerlegt worden ist. Er fand, dass gelegentlich auch eine Tineidenlarve die Markschicht der Dornen jener Akazie aushöhlt. In diesem Falle kann man an dem Dorne keine Öffnung bemerken, bevor das Ausflugloch sich öffnet, dessen Deckel von der Larve vor der Verpuppung umnagt wird.

Auf andere, in Akaziendornen Amerika's gefundene *Pseu-*

---

[1]) *Cecropia peltata* u. ihr Verhältnis zu *Azteca Alfaroi*, zu *Atta sexdens* und anderen Insekten. Mit einer Notiz über Ameisendornen bei *Acacia cavenia* (Biol. Centralbl. XXIX. 1909, Nr. 1—3). S. 67—69.

[2]) Ameisen aus S. Paulo, Paraguay, etc. (Verh. Zool. Bot. Ges. Wien 1908, S. 340—413) S. 383.

domyrma wie *acanthobia* EM. aus Paraguay u. s. w., über die keine näheren biologischen Notizen vorliegen, gehe ich hier nicht weiter ein. Dass weitaus die grösste Mehrzahl der sehr zahlreichen Arten und Unterarten — bisher sind etwa 150 beschrieben — der neotropischen Gattung *Pseudomyrma* nicht in Akaziendornen sondern in anderen pflanzlichen Wohnstätten lebt, ist bekannt. Hieher gehören die häufigsten Arten wie *gracilis* SM. (*bicolor* GUÉR.), *flavidula* SM., *Schuppi* FOR. u. s. w. Die beiden letztgenannten Arten traf P. AMBROS SCHUPP S. J. bei São Leopoldo (Rio Grande do Sul) in trockenen Zweigen von Bäumen. In meiner Sammlung befindet sich ferner ein Stück eines 1 m. langen dürren *Taquara*-Stengels, dessen Mark von *Ps. mutica* MAYR ausgehöhlt worden war und als Nest diente (São Leopoldo, P. C. HEYER S. J. Nr. 24). Unter den von E. ULE im Amazonasgebiet und in Peru gesammelten Ameisen, welche FOREL 1904 [1]) beschrieb, findet sich keine einzige in Akaziendornen lebende *Pseudomyrma*; dagegen zwei (*Ps. triplaridis* FOR. und *dendroica* FOR. var. *emarginata* FOR.), die in hohlen Zweigen von *Triplaris*-Arten wohnten; eine (*Ps. latinoda* MAYR subsp. *tachigaliae* FOR.) lebte in den blasenförmig angeschwollenen Zweigen und Blütenstielen des Blütenstandes von *Tachigalia formicarum*, eine (*Ps. Ulei* FOR.) in den Zweigen und Ästen von *Coussapoa*, eine (*Ps. Caroli* FOR. var. *sapii* FOR.) in den durchbohrten Zweigen einer Euphorbiacee (*Sapium*), eine (*Ps. sericea* MAYR) in den angeschwollenen Blütenaxen und Zweigen von *Pterocarpus Ulei*, eine (*Ps. sericea* var. *cordiae* FOR.) in den Anschwellungen der oberen Verzweigungen einer *Cordia*, eine (*Ps. sericea* var. *longior* FOR.) in durchbohrten Zweigen von *Platymiscium stipulare*. Diese Beispiele dürften genügen, um die Mannigfaltigkeit der Wohnungsanpassungen von *Pseudomyrma* zu beleuchten, von welcher diejenige an Akaziendornen nur einen geringen, aber biologisch besonders interessanten Bruchteil bildet.

---

[1]) In und mit Pflanzen lebende Ameisen aus dem Amazonasgebiet und aus Peru (Zool. Jahrb. System., XX, 1904, Heft 6. S. 677—707) 683—691.

*

4. Ameisen in Akaziendornen Afrikas.

Mit der neotropischen Gattung *Pseudomyrma* LUND ist *Sima* ROG. nahe verwandt, deren Arten in Afrika, Madagaskar, Ostindien und Australien zu Hause sind. Man sollte daher erwarten, dass die afrikanischen Akazienameisen dieser Gattung angehören würden. Dies ist jedoch nicht der Fall; es sind fast ausschliesslich Arten der kartonnestbauenden, über alle Weltteile verbreiteten Gattung *Cremastogaster*, die auf den afrikanischen Akazien wohnen. Neben ihnen kommen nur zwei *Sima*-Arten und eine *Cataulacus*-Art in Betracht.

Auf FOREL's Anregung hin suchte R. C. WROUGHTON [1]) bei Poona in Ostindien nach den Nestern von *Sima*-Arten auf der dort häufigen *Acacia latronum*. Aber er fand nur einmal in einem Akaziengebüsch eine Anzahl Dornen von *Sima nigra* JERD. mit ihrer Brut bewohnt. Sonst beherbergten diese Dornen nicht selten verschiedene Spinnen und Schmetterlingsraupen. *Sima spininoda* ANDRÉ, eine schwarze, bis 9 mm lange, sehr gefährliche Ameise bewohnt im tropischen Afrika regelmässig die hohlen Seitenzweige von *Barteria fistulosa*; SCHUMANN, DE WILDEMAN (nach den Beobachtungen von E. LAURENT) und P. HERM. KOHL [2]) berichten Näheres über den Schutz, den sie jener myrmekophilen Pflanze gewährt, über ihre Nestgründung, die Schildläuse in ihren Nestern u. s. w. Zuweilen fanden LAURENT und P. KOHL auch *Cremastogaster*-Arten in *Barteria fistulosa*.

Bereits FR. SMITH [3]) berichtete 1876 über zwei Ameisenarten, *Cataulacus (Meranoplus) intrudens* SM. und *Sima natalensis* SM. sowie eine Biene der Gattung *Allodape* in Akaziendornen Natals nach den Beobachtungen von MONKHOUSE—HUTCHINSON. In einigen dieser Dornen waren auch Kartonbauten.

---

[1]) Our Ants (Journ. Bombay Nat. Hist. Soc. 1892 u. 1893) II. S. 27 Nr. 211.

[2]) Die Literatur siehe bei P. H. KOHL. S. 99—108. (Die Ameisenpflanzen des tropischen Afrika, mit besonderer Berücksichtigung ihrer biologischen Verhältnisse in: Natur u. Offenbarung, LV, 1909, S. 90—111 u. 168—175).

[3]) Description of new species of Cryptoceridae etc. in: Trans. Ent. Soc. London, 1876, p. 603—612, pl. 11. Siehe auch EMERY im Zoologischen Anzeiger Nr. 394.

Wenden wir uns nun zu den Ameisenakazien Afrikas. Es ist in den afrikanischen Steppengebieten hauptsächlich *Acacia fistula* SCHWEINF., die Flötenakazie oder Uwadi-Akazie genannt, welche regelmässig Ameisen, und zwar bestimmte *Cremastogaster*-Arten beherbergt. Schon SCHWEINFURTH [1]) hat die „Gallen" an der Basis der Stipulardornen dieser Akazie beschrieben und abgebildet, aber die Beziehung derselben zu den Ameisen blieb ihm unbekannt. 1871 beschrieb GERSTAECKER [2]) eine „*Cremastogaster cephalotes*" (*Gerstaeckeri* FOR.) aus einem gallenartigen Akazienauswuchs bei Mombas.

1892 veröffenlichte CONRAD KELLER [3]) einen näheren Bericht über die Symbiose der Flötenakazie mit *Cremastogaster* im Somaliland. In den grossen schwarzen Dornengallen derselben im Webitale fand er *Cremastogaster Chiarinii* EM. als Einmieter, in den kleineren elfenbeinweissen Gallen der Steppen im südlichen Teile des Ogadeen dagegen *Cremast. Ruspolii* FOR. und *acaciae* FOR. [4]). Ein von FOREL untersuchter Dorn, der von *Cr. Chiarinii* bewohnt war, zeigte in der Höhle der blasenförmig geschwollenen Basis des Dorns einige gewundene Fächer aus Holzkarton, ähnlich dem Nestkarton vieler anderer *Cremastogaster*. Für diese drei Arten sagt KELLER (S. 139): „Dass man es mit einer wahren Symbiose zu tun hat, geht schon daraus hervor, dass man nie eine ausgewachsene Akazie trifft, die frei von Ameisen ist, es sei denn, dass der Baum abgestorben ist. Die gallenförmigen Anschwellungen an der Dornenbasis werden jedoch nicht von den Ameisen erzeugt. Sie bilden sich zu Anfang der Regenzeit von selbst und sind dann vollkommen geschlossen; erst nachträglich werden sie von den *Cremastogaster* angebohrt. Sie können übrigens auch von anderen Insekten manchmal bewohnt sein und kommen

[1]) Linnaea, Journal f. Botanik, XXXV, 1867—1868, S. 344 u. Taf. XI u. XIII.

[2]) Beitrag zur Insektenfauna von Zanzibar. S. 356. (WIEGMAN's Archiv f. Naturgeschichte, XXXVII).

[3]) Neue Beobachtungen über Symbiose zwischen Ameisen und Akazien (Zoolog. Anzeiger XV, S. 137—140).

[4]) Die Akazien-*Cremastogaster* von Prof. KELLER aus dem Somaliland (Ebendort, S. 141—143).

überhaupt nicht an allen Dornen vor. Endlich finden sie sich auch bei solchen Akazienarten, die überhaupt nicht von Ameisen bewohnt werden." KELLER führt hiefür die Galol-Akazie der Somali an, deren Gallen ebenfalls in der Jugend geschlossen sind und später ein kreisrundes Loch zeigen, das aber nicht von Ameisen sondern von einer in ihnen hausenden Tineidenraupe herrührt.

Die drei *Cremastogaster*-Arten, welche die Flötenakazie im Somaliland bewohnen, sind sehr reizbar und kampflustig. Bei der geringsten Berührung des Baumes stürzen sie in Masse hervor und gehen auf den Störenfried los. Diesem Umstand schreibt KELLER auch den Schutz der Bäume gegen Wiederkäuer zu: „Die Ziegen und Kamele, welche so gern an Akazien weiden, vermeiden sorgfältig die Uwadi-Akazie."

In seiner Arbeit „Die Ameisenpflanzen des tropischen Afrika" [1]) berichtet P. HERMANN KOHL vom oberen Congo aus eigener Beobachtung nichts über Ameisenakazien, stellt jedoch wertvolle Literaturberichte zusammen, aus denen hervorgeht, dass auch *Acacia seyal* und *usambarensis* und noch einige andere ostafrikanische Akazien nach BUSSE gewöhnlich Ameisen beherbergen. Die Annahme BUSSE's, dass diese Ameisen ursprünglich nur zum Schutz gegen Ueberschwemmungen in den Steppengebieten die Bäume aufsuchten, ist jedoch ohne Zweifel, wie bereits oben (S. 301) bemerkt wurde, eine zu weitgehende Verallgemeinerung.

Die eingehendste bisherige Originalstudie über die „Akaziengallen und Ameisen auf den Ostafrikanischen Steppen" veröffentlichte 1908 YNGVE SJÖSTEDT [2]). Er behandelt die Flötenakazie (*Acacia fistula* SCHWEINF.) und ihre von *Cremastogaster tricolor* GERST. bewohnten Gallen (S. 99—107), die *Acacia zanzibarica* TAUB. und ihre von *Cremast. Chiarinii* EM. bewohnten Gallen (S. 115—116), die *Ac. drepanolobium* HARMS und ihre von *Sima Penzegi*,

[1]) In „Natur u. Offenbarung" 1909 (siehe oben S. 310 Anm. 2), S. 168—175.

[2]) Wissenschaftliche Ergebnisse der schwedischen zoologischen Expedition nach dem Kilimandjaro, dem Meru und den umgebenden Massaisteppen Deutsch-Ostafrikas 1905—1906. 8. Hymenoptera. Nr. 4, S. 97—118 mit 3 Taf.

Cremast. admota und *Cremast. Sjöstedti* MAYR bewohnten Gallen (S. 116—117), endlich die *Ac. Bussei* HARMS mit ihren spindelförmig aufgeblasenen, von *Cataulacus intrudens* SM. und *Cremast. solenopsides* EM. var. *flavida* MAYR bewohnten Stipulardornen. Er berücksichtigt auch die in und in der Nachbarschaft der von Ameisen bewohnten Akaziendornen vorkommenden anderen Insekten.

Die Flötenakazie ist eine der hervorragendsten Charakterpflanzen in den Steppen Ostafrikas. Sie hat von den Eingebornen ihren Namen erhalten von den Tönen, welche durch den Wind in den hohlen, trockenen Blasen der Dornenbasis erzeugt werden, die nach ihrer Durchbohrung durch die Ameisen einen vortrefflichen Resonanzboden bilden. Es ist auffallend, dass SJÖSTEDT in den Massaisteppen nur *Cremastog. tricolor* GERST. (Taf. 15, Fig. 7—9), nicht aber *Cr Chiarinii* EM. oder eine der beiden anderen *Cremastogaster*, welch C. KELLER im Somiland daselbst regelmässig fand, in der Flötenakazie angetroffen hat. Die KELLER'sche Arbeit ist ihm übrigens unbekannt geblieben, da er sie gar nicht zitiert.

Auf Taf. 16, Fig. 11 gebe ich eine photographische Kopie der vortrefflichen SJÖSTEDT'schen Abbildung (auf seiner Taf. 6, Fig. 1) eines Zweiges der Flötenakazie mit einer mehr als kastaniengrossen Galle. Die Blasen an der Basis beider Dornen sind zu einem einzigen Gebilde verschmolzen, auf welchem nur die Spitzen der Hörner vorragen. „Wenn der Wind über die Steppe zieht, ertönen von diesen trockenen, hohlen, mit Löchern versehenen Kugeln eigentümliche, wenn auch schwache, sausende, an das Rauschen in den Segeln erinnerde Klänge, oder wie mit der Stärke des Windes zunehmende Äolstöne". Die ursprünglich ganz geschlossenen Gallen werden, wenn sie die Grösse einer Haselnuss erreicht haben und noch rötlich und weich sind, von den Ameisen angebohrt und zwar in der Regel nur mit einem oder zwei Löchern. [1]) Hierauf wird mit dem fortschreitenden Wachs-

[1]) Davon, dass die befruchteten Weibchen zur Koloniegründung nach dem Paarungsfluge die Durchbohrung der Galle vornehmen, sagt SJÖSTEDT nichts. Es ist aber wohl sicher überall dort anzunehmen, wo ein neuer Platz zuerst von den *Cremastogaster* besiedelt wird.

tum der Doppelgalle ein gemeinschaftlicher Hohlraum in derselben immer weiter ausgehöhlt und häufig auch mit Scheidewänden aus Holzkarton versehen, wie auf Taf. 15, Fig. 10 die Photographie einer von SJÖSTEDT aufgeschnittenen Galle zeigt (bei SJÖSTEDT Taf. 6, Fig. 2).

Das Verhältnis von *Cremastogaster tricolor* zu der Akazie hält SJÖSTEDT für eine echte mutualistische Symbiose, weil beide Teile an derselben ihren Nutzen haben. Die Ameisen erhalten einen bequemen Wohnraum für sich und ihre Brut, die Pflanze erhält durch die sehr angriffslustigen Ameisen einen wirksamen Schutz nicht nur gegen pflanzenfressende Säugetiere sondern auch gegen Insekten, die sonst das Blattwerk zerstören. Besonders die jungen Sprosse sind dadurch, dass die *Cremastogaster* gerne bei den dort sitzenden Schildläusen und Cicadinen und bei den ganz jungen Nektarien der Blätter sich aufhalten, gut gegen feindliche Angriffe geschützt. Immerhin scheint diese Symbiose auch ihre Schattenseite für die Akazie zu haben. Ein zahlreiches Vorkommen der Gallen auf einem kleinen Baume raubt diesem viel Saft für sein Wachstum; SJÖSTEDT fand die Blüten und Fruchthüllen auf solchen Akazien kleiner, spärlicher und oft samenlos. Ueber die Entstehung der Dornengallen gibt er seine Beobachtungen ausführlich wieder (S. 103 ff.). Es sei nur erwähnt, dass er auf den noch nicht von *Cremastogaster* bewohnten Akazien die Gallen schon zahlreich vorhanden, aber noch sämtlich geschlossen fand. Die Blasen an der Dornenbasis entstehen also — wie bereits KELLER festgestellt hatte — ohne Zutun der Ameisen, und diese nehmen erst nachträglich von ihnen Besitz. Darüber, ob das Wachstum der Gallen durch den von den Ameisen auf die Gewebe derselben ausgeübten Reiz befördert wird — wie BELT für die Dornen von *Acacia sphaerocephala* annahm — erhalten wir bei SJÖSTEDT keinen Aufschluss. Er stellt die Hypothese auf (S. 105), dass die primäre Ursache der Entstehung der Flötenakaziengallen „auf Stichen von anderen Insekten, vielleicht Dipteren oder Hymenopteren" oder von „kleinen Cocciden" beruhe, die häufig an jungen Sprossen angetroffen werden. Hiermit stimmt jedoch eine von KELLER [1]) berichtete Tatsache nicht überein. SCHWEIN-

[1]) Neue Beobachtungen u.s.w. (Zool. Anz. 1892), S. 139.

FURTH teilte ihm nämlich mit, dass die von ihm in Kairo aus Samen gezogenen Akazien ebenfalls Blasen bekamen. KELLER meint deshalb, die Gallen entstünden zwar heute ohne Einfluss der Ameisen, seien auf diesen aber stammesgeschichtlich zurückzuführen, indem hier „durch natürliche Selektion eine ursprünglich abnorme Bildung durch Anpassung an das Ameisenleben zu einer ganz normalen geworden ist." Es scheint mir jedoch sehr zweifelhaft, ob wir der Naturzüchtung eine so hochgradig positive Leistung zuschreiben dürfen. Wahrscheinlich ist die Neigung afrikanischer Akazien, blasenförmige Verdickungen an der Basis ihrer Stipulardornen zu bilden, eine spontane, auf innern Wachstumsursachen beruhende, von reichlichen Niederschlägen ausgelöste Eigenschaft, die erst nachträglich von Ameisen oder von anderen Insekten — z.B. von der die Gallen der Galol-Akazie im Somaliland bewohnenden Tineidenraupe — zu ihrem Vorteil ausgenutzt wurde.

Auf die myrmekophilen Insekten, welche nach SJÖSTEDT an der Symbiose von *Cremastogaster tricolor* mit der Flötenakazie[1]) teilnehmen (S. 105 ff.), werden wir später, bei den Gästen der Akazienameisen, zurückzukommen haben.

. Die *Acacia zanzibarica* TAUB. traf SJÖSTEDT zahlreich in der Kilimandjaro-Niederung und in Westusambara. Auch sie war mit Ameisengallen versehen, die jedoch von jenen der Flötenakazie sehr verschieden sind und eine andre *Cremastogaster*-Art, nämlich *Chiarinii* EM. beherbergten. Die Stipulardornen der *Ac. zanzibarica* sind 4—6 cm. lang, leuchtend weiss, schmal und gerade wie Stopfnadeln; die Anschwellung an ihrer Basis ist zwiebelförmig. Auch hier gehört wie bei der Flötenakazie der grösste Teil der Galle nicht dem Dorn an, sondern dem Zweigteil seiner Basis. Daher ist die Galle zuerst grün, später schwarzbraun, während die ihr aufsitzenden Dornen immer weiss bleiben. Auf Taf. 16 Fig. 12 gebe ich eine photographische Kopie eines Zweiges der *Ac. zanzibarica* nach SJÖSTEDT's Taf. 7, Fig. 1. Gewöhnlich

[1]) *Cremastogaster tricolor* GERST. ist übrigens keineswegs auf die Flötenakazie und deren Dornengallen ausschieslich angewiesen. In meiner Sammlung befinden sich aus verschiedenen Teilen Afrikas und Madagaskars Exemplare dieser Ameise, die nicht auf Akazien lebten.

enthält die von den Ameisen bewohnte Galle kein eigenes Kartonnest; ein solches kann jedoch auch vorkommen, wie die aufgeschnittene Galle Taf. 16, Fig. 13 (nach SJÖSTEDT's Taf. 6, Fig. 6) zeigt. Oft besitzt jedes Gallenpaar nur e i n Loch; dann ist von den Ameisen die basale Scheidewand zwischen beiden Gallen durchbohrt, um auch die andre Galle als Nest zu benutzen, ähnlich wie es bei den Dornenpaaren der amerikanischen Ameisenakazien (Taf. 14 und 15, Fig. 1, 5, 6) der Fall ist.

Acacia drepanolobium HARMS ist ebenfalls eine gallenbildende Akazie Ostafrika's. Aber SJÖSTEDT fand ihre Gallen nicht regelmässig von Ameisen bewohnt. In einer Gegend, welche sowohl für Ameisen als für Akazien sehr günstig war, traf er sämtliche kleinen Bäume oder Stauden jener Akazie ameisenfrei und ihre Gallen noch geschlossen; letztere sind bei dieser Art unscheinbar und nur haselnussgross. An solchen Stellen, wo Ameisen auf den Akazien wohnten, hatten diese in der Regel ein kleines Loch unten an der Basis eines j e d e n der beiden Dornen genagt. Ausserdem fanden sich hier und da noch andere Löcher, die von innen mit einem Pfropfen durch die Ameisen verschlossen waren (Fluglöcher für die geflügelten Geschlechter?). SJÖSTEDT traf zwei Ameisenarten als Bewohnerinnen dieser Gallen, *Sima Penzegi* MAYR und *Cremastogaster admota* MAYR. Ein andermal begegnete SJÖSTEDT in Westusambara derselben Akazie mit fast 50 mm langen, weissen Dornen und kleinen, mehr abgeplatteten Gallen. Auch hier wurden zwei verschiedene Ameisenarten in denselben festgestellt, *Sima Penzegi* und *Cremastogaster Sjöstedti* MAYR, von ersterer waren jedoch viel zahlreichere Gallen bewohnt, als von letzterer. *Sima Penzegi* ist daher, abweichend von ihren übrigen Gattungsgenossen, als wirkliche Akazienameise zu betrachten. Trotz ihrer bedeutenderen Grösse und ihres schmerzhaften Stiches is diese *Sima*, wie S. berichtet, viel phlegmatischer als die *Cremastogaster tricolor* der Flötenakazie, „welche, sobald man den Zweig berührt, ja nur die Ameisen anbläst, wo sie an der Spitze der Schösslinge gehäuft sitzen, wütend längs den Zweigen, auf den Gallen und auf den Blättern herausstürzen und dabei den hin-und-her wackelnden Hinterleib, an dessen Spitze ein übelriechendes

Tröpfchen leuchtet, hoch in die Luft emporheben" (S. 117). Eine *Cremastogaster tricolor* in dieser Kampfstellung habe ich auf Taf. 15, Fig. 9 nach einem Sammlungsexemplar photographiert. Dass die *Cremastogaster*, wenn sie mit lebhaft wippendem Hinterleib umherlaufen, auch ein leises zirpendes Geräusch als Alarmsignal von sich geben, ist für andere *Cremastogaster*-Arten, wie für *Cr. Rogenhoferi* MAYR, durch WROUGHTON in Ostindien beobachtet. [1])

Keine von den Dornen deutlich abgesetzte Gallen, sondern fast ihrer ganzen Länge nach spindelförmig aufgeblasene Stipulardornen von 50—85 mm besitzt *Acacia Bussei* HARMS. Diese Dornen fand SJÖSTEDT ebenfalls von Ameisen bewohnt, und zwar einige von der sehr kleinen *Cremastogaster solenopsides* EM. var. *flavida* MAYR, andre dagegen von dem grösseren, breiten *Cataulacus intrudens* SM.; erstere Gallen waren mit einem sehr feinen, letztere mit einem grösseren Loche durchbohrt. Kartonnester fand SJÖSTEDT in diesen Dornen ebensowenig wie in jenen der *Acacia drepanolobium*.

5. Die Gäste der Akazienameisen.

Ueber myrmekophile Insekten, die in Gesellschaft der Akazien bewohnenden *Pseudomyrma* Amerika's leben, ist mir nichts bekannt. Während die *Azteca* in den Stämmen von *Cecropia* fast immer Schildläuse züchten, wie bereits BELT 1874 (2. Aufl. S. 222) beobachtete, wird von *Pseudomyrma Belti* und ihren in Akaziendornen lebenden Verwandten nichts derartiges berichtet. EMERY sandte mir vor Jahren ein Exemplar eines kleinen Käfers aus der Familie der Cucujiden, der von Dr. BOHLS in Paraguay bei *Pseudomyrma acanthobia* EM. gefunden worden war. Es ist eine mit *Cathartus advena* WALTL nahe verwandte Art und vielleicht gleich diesem eingeschleppt. Bei solchen Cucujiden muss man sich überhaupt hüten, sie für „gesetzmässige Gäste" von geselligen Insekten zu halten, wenn sie zufällig einmal in einem Neste derselben gefunden werden; denn sie sind grossenteils kosmopolitische, durch den menschlichen Handelsverkehr direkt

[1]) Wasmann, Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen (Zoologica, Heft 26), 2. Aufl. Stuttgart 1909, S. 74, wo auch die Literatur über Lautäusserungen bei Ameisen zitiert ist.

oder indirekt verbreitete Arten. So erhielt ich beispielsweise *Cathartus advena* WALTL von Herrn E. LUJA aus einem Nesthügel von *Termes natalensis* am unteren Congo (von Sankuru, Bezirk Kassai), und H. v. JHERING sandte mir zahlreiche Käfer und Larven von *Nausibius clavicornis* KUGEL., die er in Nestern einer Biene *(Trigona ruficrus* LATR.) in Rio Grande (Südbrasilien) gesammelt hatte.

Während somit bisher überhaupt noch keine Gäste von *amerikanischen* Akazienameisen bekannt sind, kennen wir bereits eine Anzahl, meist zu den Trophobionten, seltener zu den Symphilen, Synoeken oder Synechthren gehörige Gäste von *afrikanischen* Akazienameisen. Das hat wohl seinen Hauptgrund darin, dass letztere zumeist zur Gattung *Cremastogaster* zählen, die in ihren Kartonnestern viele Gäste beherbergt; so leben z.B. weitaus die meisten zahlreichen exotischen Gattungen der Keulenkäfer *(Clavigerini)* bei *Cremastogaster*-Arten.

Ueber die Schildlauszucht von *Cremastogaster tricolor* GERST. auf der von ihr bewohnten Flötenakazie berichtet SJÖSTEDT (1908, S. 105 ff.). Es handelt sich um *Dactylopius coccineus* NEWST., die namentlich bei Beginn der Anschwellung der Gallen oft sehr zahlreich an den Spitzen der jungen Sprossen sitzen und an denselben saugen. Die Ameisen „melken" die Schildläuse ähnlich wie bei uns die Blattläuse, indem sie dieselben lebhaft mit den Fühlerspitzen streicheln. Ausserdem sah SJÖSTEDT zahlreiche grossköpfige Larven einer kleinen Zirpe, wahrscheinlich einer Membracide, in der Nähe der jungen Gallen sich aufhalten, wo sie von den Ameisen besucht und gemolken wurden. Diese Larven lassen dann aus ihrer aufgerichteten Hinterleibsspitze einen klaren Flüssigkeitstropfen nach dem anderen quellen, der von den sich um sie drängenden Ameisen gierig aufgelekt wird, unter lebhaftem Zittern der Palpen. Eine nähere Bestimmung der Spezies war nicht möglich, da SJÖSTEDT nur Larven fand. [1])

[1]) In meiner Sammlung habe ich noch unbestimmte Membracidenlarven bei folgenden afrikanischen Ameisenarten: *Triglyphotrix gabonensis* ANDRÉ (Stanleyville, Congo, P. H. KOHL!), *Atomopyrmex Mocquersi curvispinosus* FOR. (Sankuru, Congo, E. LUJA!), *Polyrhachis rugulosa* MAYR (Mozambique, RIKATLA!), *Pheidole Foreli* MAYR (Reddersburg, Oranje-

In Ostindien traf R. C. WROUGHTON die Membracide *Leptocentrus taurus* F. häufig samt ihren Larven in Gesellschaft von Ameisen, welche sie auf den Bäumen besuchten und die Larven molken. In Süd-Guzerath beobachtete er diese Art auf *Acacia arabica* in Gesellschaft von *Cremastogaster contempta* MAYR, *subnuda* MAYR und *Polyrhachis clypeata* MAYR. [1]) Auch eine kleinere, noch unbestimmte *Leptocentrus*-Art, die WROUGHTON mit *Cremastogaster subnuda* mir sandte, hatte er auf *Acacia arabica* in S. Guzerath gefunden. Ob die jene *Leptocentrus* besuchenden Ameisen auch ihr Nest auf der Akazie hatten, wird leider nicht gesagt. Auch in Gesellschaft von *Camponotus compressus* F. begegnete WROUGHTON bei Poona dem *Leptocentrus taurus* und dessen Larven, sowie einer sehr merkwürdigen langschwänzigen Membracidenlarve bei demselben Camponotus in Kanara [2]); die Baumart ist hier nicht genannt. FROGGATT [3]) erwähnt aus Australien ebenfalls eine Membracide, *Sextius (Centrotus) virescens* FAIRM., als eines der häufigsten Insekten auf Akazien: die Larven derselben werden gleichfalls fleissig von Ameisen besucht.

Auf den feinen Blättern der Sprossen der Flötenakazie, in der Nähe der jungen Gallen, traf SJÖSTEDT auch wiederholt kleine Collembolen, *Mesira armillata* WAHLGR. und *Lepidocyrtus flavovirens* BÖRN. var. *annulosa* WAHLGR.; beide scheinen jedoch für gewöhnlich auf dem Boden unter modernden Blättern zu leben. Auf den grossen, schwarzen Gallen hüpfen, unbekümmert um die Ameisen, kleine saltigrade Spinnen *(Hyllus* sp.) umher, und zwar halten sie sich hier, wie SJÖSTEDT ausdrücklich bemerkt, nicht blos zufällig sondern regelmässig auf. Andere Spinnen verfertigen oft ihr Nest in alten, verlassenen Gallen. Auch Schmetterlingsraupen wurden nicht selten in den Gallen beobachtet, besonders eine Art, welche für die Flötenakazie charakteristisch ist. Nach SJÖSTEDTS Abbildung (auf seiner Taf. 6, Fig. 36) handelt

---

Freist., DR. BRAUNS!). Ferner Imagines und Larven einer Membracide (?) bei *Pheidole megacephala impressifrons* WASM. (Shivyre, Natal, G. D. HAVILAND!)

[1]) Die Exemplare mit der betreffenden Fundetikette befinden sich in meiner Sammlung.

[2]) Ebenfalls in meiner Sammlung befindlich.

[3]) Agricult. Gaz. N. S. Wales. XIII, 1902, S. 717.

es sich um eine Tineidenlarve, ähnlich derjenigen, welche von KELLER im Somaliland in Gallen der Galol-Akazie gefunden wurde. Ob von jener Raupe bewohnte Gallen auch auf solchen Bäumen vorkommen, die von *Cremastogaster tricolor* besetzt sind, sagt SJÖSTEDT nicht; vermutlich ist es nicht der Fall, und die Tineidenlarve hat deshalb wahrscheinlich nur vicariirende Beziehungen zu den Akazienameisen. Dagegen traf SJÖSTEDT in den von Ameisen bewohnten Gallen einen 7 mm grossen Kurzflügler, *Philonthus caffer* BOHEM.,· der glänzend schwarz mit teilweise roten Flügeldecken ist. Für diesen Staphyliniden muss erst durch weitere Beobachtungen festgestellt werden, ob er nicht ein blos zufälliger Gast der Akazienameisen ist.

Ueber Gäste von *Cremastogoster Chiarinii* EM. in und bei den Gallen von *Acacia zanzibarica* berichtet SJÖSTEDT nichts. Doch wurde schon 1891 in einem hohlen, von dieser Ameise bewohnten Dorn der *Acacia fistula* am Webifluss in Somaliland durch CONRAD KELLER ein neuer *Paussus* entdeckt, den ich als *Paussus spinicola* 1892 beschrieb.[1]) Er gehört zu jener Artengruppe, welche ein ungeteiltes Halsschild und ein an der Spitze offenes Stirnhorn besitzt.

KELLER hatte die Freundlichkeit, mir 1915 jenen *Paussus* wieder zur Ansicht zu senden, um ihn zu photographieren. Siehe die Figuren 14—18 auf Taf. 17.

Es seien noch einige Bemerkungen beigefügt über Gäste von anderen, myrmekophile Pflanzen bewohnenden Ameisen Afrikas. *Sima spininoda* ANDRÉ, welche in den hohlen Seitenzweigen von *Barteria fistulosa* haust, (s. oben, S. 310), züchtet in denselben nach den Beobachtungen von EMILE LAURENT u. P. HERM. KOHL am belgischen Congo zahlreiche Schildläuse, ebenso auch nach WINKLER in Kamerun [2]).

---

[1]) Ein neuer Paussus vom Somaliland (Mitth. d. Schweiz. Entomol. Ges. VIII, Heft 2).

[2]) Siehe P. H. KOHL, Die Ameisenpflanzen des trop. Afrika, 1909, S. 100 ff und 169 ff.

Während seines letzten Aufenthalts am Congo 1909—1914 hat P. KOHL in den von *Sima aethiops* SM. bewohnten hohlen Zweigen derselben *Barteria* auch eine Phoride entdeckt, welche P. H. SCHMITZ als *Hypocera trinervis* n. sp. beschreiben wird. Ferner teilt P. KOHL mir mündlich mit, dass der von diesen Ameisen ihrer Wirtspflanze zugefügte Schaden nicht so gross ist, wie er früher glaubte. Er wird später Näheres darüber berichten.

In anderen Weltteilen werden von Pflanzenameisen ebenfalls häufig Schildläuse gezüchtet. Die Beobachtungen von BELT, FRITZ MÜLLER u. s. w. über die Zucht von Cocciden durch Cecropien-bewohnende *Azteca* sind längst bekannt. WARBURG[1]) erwähnt auch, dass auf Papua Ameisen (die Art ist nicht genannt) in den Höhlungen verschiedener *Kibara*- und *Myristica*-Arten Schildläuse halten. Da dieselben durch Entziehung ihrer Nahrung aus der Mutterpflanze diese im Wachstum beeinträchtigen, hält P. KOHL nach seinen Erfahrungen die Schildlauszucht der Pflanzenameisen für einen Gegenbeweis gegen eine wechselseitige, beiden Teilen zum Vorteil gereichende Symbiose zwischen Ameisenpflanzen und Pflanzenameisen. Dieser Beweis erscheint in seiner Allgemeinheit jedoch nicht stichhaltig, da es auch Fälle gibt, in denen der Nutzen, den die Pflanze aus dem Ameisenschutze gegenüber Pflanzenfressern zieht, weitaus grösser ist, als jener durch die Schildlauszucht verursachte Nachteil. Unter dem Saugschnabel von Schildläusen leiden übrigens Pflanzen, die nicht myrmekophil sind, oft ebensosehr wie die Ameisenpflanzen. Endlich ist zu berücksichtigen, dass die schon von BELT beobachteten amerikanischen Akazienameisen der Gattung *Pseudomyrma* überhaupt keine Schildlauszucht – soweit bisher bekannt — treiben und somit den von ihnen bewohnten Pflanzen dadurch auch keinen Schaden zufügen können. So nähern wir uns wieder *der richtigen Mitte zwischen der Unterschätzung und Ueberschätzung der Pflanzen-Myrmekophilie.*

6. **Pseudomyrma canescens** WASM. n. sp. (Taf. 14, Fig. 1 bis 4).

☿ (Fig. 1 und 2). — 5.5—6.5 mm. Mit *Belti* EM. verwandt, aber durch die Form von Kopf, Thorax und der Stielchenglieder sehr verschieden. Kopf deutlich länger als breit, fast parallelseitig, hinten schwach ausgeschnitten (bei *Belti* ist der Kopf oval, nicht länger als breit). Die bei *Belti* sehr deutliche Längslinie der Stirn ist kaum angedeutet. Augen etwas mehr als $^1/_3$ der Kopfseiten einnehmend, sehr flach gewölbt. Oberkiefer (Fig. 4) mit 5 Zähnen, von denen

[1]) Ueber Ameisenpflanzen (Myrmecophyten). (Biolog. Centralbl. XII, 1892, Nr. 5, S. 129—142, S. 140 ff.)

jedoch nur die 2 bis 3 vorderen deutlich sind. Clypeus mit rechtwinklig vortretendem Mittelstück, das vorne leicht ausgerandet ist. Fühler (Fig. 3) ähnlich *Belti*, kurz, den Hinterrand des Kopfes wenig überragend, der Schaft die Mitte der Augen erreichend; das 1. Geisselglied um die Hälfte länger als breit, das 2. so lang wie breit, die folgenden allmählich etwas breiter, aber auch die vorletzten kaum quer. Thorax fast parallelseitig, indem das Pronotum kaum merklich breiter ist als das Meso- und Epinotum, oben abgeflacht, Pronotum völlig ungerandet; Meso-Epinotalnaht sehr deutlich; Epinotum oben flach gewölbt, die Rückenfläche in die kürzere abschüssige Fläche ohne Winkel gerundet übergehend. Erstes Stielchenglied von oben gesehen dreieckig, flach, mit geradem Hinterrand, rechtwinkligen Hinterecken und schwach gewölbten Seiten, unten an der Basis mit einem nur mikroskopisch kleinen Zähnchen; zweites Stielchenglied fast doppelt so breit wie lang (viel breiter als bei *Belti)*, etwas mehr als doppelt so breit wie das 1. Glied, quer elliptisch.

Hell rotbraun mit braunem Kopf und schwarzem Hinterleib, sehr dicht und fein punktiert. Der ganze Körper fein weisslich pubescent, besonders der Hinterleib, der daher bei reinen Stücken weissgrau *(canescens)* erscheint. Der Vorderkörper ist nur schwach glänzend, der Hinterleib glanzlos.

♀ (Fig. 1 und 2). — 7—8 mm. Bedeutend kleiner als das ♀ von *Belti* (8—10 mm), obwohl die Arbeiterform grösser ist. Ähnlich dem ☿ in Gestalt, Färbung, Skulptur und Behaarung, aber mit viel länger rechteckigem Kopf, der fast doppelt so lang wie breit ist. Augen kürzer als beim ☿, nur $^1/_3$ der Kopfseiten einnehmend. Ocellen ziemlich klein, aber bedeutend grösser als beim ☿. Flügel schwach rauchbraun.

♂. 7—8 mm. — Sehr schmal und schlank, schwarz, schwach glänzend. Kopf oval, nicht länger als breit, nur so breit wie der Prothorax, fein und dicht gerunzelt, mit flach eingedrückter Stirn und stark vorspringenden, grossen Ocellen. Augen etwas über die Hälfte der Kopfseiten einnehmend, viel stärker gewölbt als beim ♀. Fühler schlank, das Mesonotum überragend, sämtliche Glieder länger als breit, das 1. Geisselglied um die Hälfte länger als breit, die 3 folgenden dreimal

so lang wie breit, die nächsten etwas kürzer, die 3 vorletzten (das Endglied fehlt) wieder dreimal so lang wie breit. Der Schaft ist ebensolang wie das 2. Geisselglied. Der ganze Thorax mit Einschluss des Epinotums ist dicht und fein längsgerunzelt. 1. Stielchenglied von oben gesehen fast trapezförmig, das 2. mehr als doppelt so breit, quer oval, doppelt so breit wie lang, oben spärlicher und feiner längsgerunzelt als der Thorax. Das erste Hinterleibsegment mit Ausnahme der Basis, die einige kurze Längsrunzeln aufweist, fast glatt, die folgenden mässig dicht und fein gerunzelt (viel spärlicher als der Thorax), die letzten Segmente wiederum dicht längsgerunzelt. Beine braun.

Von *spinicola* Em., welcher die Kopfform des ☿ etwas gleicht, durch bedeutendere Grösse des ☿, im Vergleich zum Prothorax schmäleren Kopf und viel breiteres und kürzeres erstes Stielchenglied verschieden; bei *spinicola* ist ferner das 2. Stielchenglied fast viermal so breit wie das 1., bei *canescens* nur zweimal so breit. — Von *Künkeli* Em. durch den viel schmäleren, fast parallelseitigen Kopf des ☿ verschieden. — Von *simoides* For. durch dichte und feine Punktierung, die viel kürzeren Augen, (die bei *simoides* $^2/_3$ der Kopfseiten einnehmen) u.s.w. verschieden. — Mit *Stolli* For. aus Guatemala hat die Grösse, Färbung, Skulptur und Behaarung des ☿ grosse Ähnlichkeit, ebenso auch die Form des Kopfes und der Augen. Aber die Thoraxbildung ist ganz verschieden (Bei *Stolli* ist das Pronotum gerandet, das Meso- und Epinotum dachförmig, ohne Spur einer Meso-Epinotalnaht). Das ♂ ist von dem des *Stolli* noch mehr abweichend.

Eine ganze Kolonie in Dorn von *Acacia sphaerocephala*, Tampico, Mexico (W. Brakhoven! 1914.)

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Tafel 14.

Fig. 1. Dornenpaar der Ochsenhorndornakazie *(Acacia sphaerocephala)*, Nest von *Pseudomyrma canescens* Wasm., Tampico (Mexico). Oben nahe der Spitze des rechten Dorns ist die Nestöffnung. Zwischen den Dornen in

der Mitte drei ☿☿ und 1 ♀ von *Pseudomyrma canescens*. (1 : 1) [Zeiss Tessar 1 : 6, 3, Silber-Eosin-Platte Perutz].

Fig. 2. *Pseudomyrma canescens* WASM. n. sp. 3 Arbeiterinnen und 1 Weibchen (Typen). Dieselben Ameisen wie in Fig. 1, aber 4, 5 fach vergrössert. [Zeiss Tessar 1 : 6, 3, Silber-Eosin-Platte Perutz].

Fig. 3. Fühler von *Pseudomyrma canescens* ☿. Canadabalsam-Präparat. (33 : 1) [Zeiss Objectiv AA, Projectionsocular 2*].

Fig. 4. Oberkiefer von *Pseudomyrma canescens* ☿. Canadabalsam-Präparat. (33 : 1) [Zeiss AA, Projectionsoc. 2*].

TAFEL 15.

Fig. 5. Dornenpaar der Ochsenhorndornakazie *(Acacia sphaerocephala)*. Nest von *Pseudomyrma canescens* WASM., Tampico. An dem linken Dorn oben ist die Nestöffnung. Aus diesem Dorn wurden die auf Taf. 14, Fig. 1 und 2 photographierten Ameisen entnommen. (1 : 1) [Zeiss Tessar 1 : 6, 3].

Fig. 6. Dornenpaar von *Acacia spadicigera*, Nest von *Pseudomyrma spinicola* EM., Costarika. An dem rechten Dorn oben ist die Nestöffnung. (1 : 1) [Zeiss Tessar 1 : 6, 3].

Fig. 7. *Cremastogaster tricolor* GERST., Arbeiterin (Seitenansicht). Ostafrika. (8 : 1). [Leitz Micros. 42 mm, Spezialplatte Stempell f. Mikrophot].

Fig. 8. Dieselbe Arbeiterin von oben. (8 : 1) [Leitz Micros. 42, Silber-Eosin-platte Perutz, mit Gelbgrünscheibe Zeiss]. Die Dreifarbigkeit *(tricolor)* kommt auf der Photographie zum Ausdruck, indem der Hinterleib von der Mitte an dunkel (schwarz), die Basis desselben hell (rotgelb), der übrige Körper mittelmässig dunkel (rotbraun) ist.

Fig. 9. Kleine Arbeiterin von *Cremastogaster tricolor*, in Kampfstellung. (8 : 1) [Leitz Micros. 42, Spezialpl. Stempell].

Fig. 10. Stipulardornengalle der Flötenakazie *(Acacia fistula)* aufgeschnitten, im Innern das Kartonnest von *Cremastogaster tricolor* GERST. Ostafrika. (1 : 1) [Aus SJÖSTEDT].

Tafel 16.

Fig. 11. Zweig der Flötenakazie *(Acacia fistula)* mit Stipulardornengallen, von *Cremastogaster tricolor* Gerst. bewohnt. Ostafrika. (1 : 1) [Aus Sjöstedt].

Fig. 12. Zweig von *Acacia zanzibarica*, mit Stipulardornengallen, bewohnt von *Cremastogaster Chiarinii* Em. Ostafrika (1 : 1) [Aus Sjöstedt].

Fig. 13. Dornengallenpaar von *Acacia zanzibarica*, in der aufgeschnittenen Galle das Kartonnest von *Cremastogaster Chiarinii*. Ostafrika. (1 : 1) [Aus Sjöstedt].

Tafel 17.

Fig. 14. *Paussus spinicola* Wasm. (Type). (Färbung rotbraun, glänzend). Gast von *Cremastogaster Chiarinii* Em. in Akaziendornengalle von *Acacia fistula*. Webifluss, Somaliland, Conrad Keller 1892! Expedition Ruspoli. — (10 : 1) [Leitz Microsumm. 42 mm, Obernett. Silber-Eosin-Pl. Perutz].

Fig. 15. *Paussus spinicola* Wasm. (Type), schräg von der Seite gesehen. Das auf der Stirn aufsteigende Horn ist deutlich sichtbar, sowie das sehr grosse, halbkugelförmige Auge. (8 : 1) [Leitz Micros. 42, u. s. w. wie in Fig. 14].

Fig. 16. Kopf und Vorderteil des Prothorax von der Seite, um das Stirnhorn mit dem rotgelben Haarspinsel und das riesige Auge zu zeigen. (14,5 : 1) [Leitz Microsumm. 24 mm und Projectionsocular Zeiss 2*].

Fig. 17. Kopf von oben, um die charakteristische Gestalt des Clypeus zu zeigen. (14,5 : 1) [Leitz. Micros. 42 etc., wie in Fig. 16.]

Fig. 18. *Cremastogaster Chiarinii* Em., Arbeiterin, Wirt des *Paussus spinicola*. (8 : 1) [Leitz Micros. 42 etc., aber mit Gelbgrünscheibe Zeiss, um die Färbung (rotbraun, Hinterleib schwarz mit rotgelber Basis) zu zeigen].